

数据挖掘技术在用电检查与降低线损中的应用

王林秀¹ 吴浩²

1. 国网青海省电力公司西宁供电公司; 2. 国网青海省电力公司海南供电公司

摘要: 自我国全面改革开放以来, 我国经济呈现出了全新发展态势, 使得科学技术也得到了全面进步和创新。现阶段, 数据挖掘技术在各行各业中都得到了深化应用, 而且应用效果非常优异, 可以从大量的数据之中对关键的信息进行挖掘, 获取到信息规律, 这样就可以为各项工作顺利开展提供可靠依据。在用电检查和降低线损工作进展中, 就可以将数据挖掘技术应用进来, 对用电数据和能源消耗数据以及电力系统各项数据内容进行深层次分析和挖掘, 及时了解到能源消耗情况以及线损特性为电力能源的合理规划以及科学管理工作提供可靠依据。

关键词: 数据挖掘技术; 用电检查; 降低线损

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.06.116

前言

在新时期发展背景下, 我国电力事业呈现出了全新发展态势, 相应的电力营销信息管理系统也不断投入应用其中, 其主要就是以互联网技术和通讯技术为核心基础, 对电力系统的运行进行日常管理, 并为之提供安全且可靠的操作平台。但是在新时期发展背景下, 我国国民整体生活水平大幅提升, 对于电力需求越来越大, 而且整体电力供应的复杂程度也在不断提升。原本的电力营销信息管理系统无法满足新时期发展要求, 所以应将全新的数据挖掘技术深化应用进来, 从用电检查和降低线损角度出发, 多方面辅助开展工作, 达到理想的工作成效促进电力事业可持续发展。

一、数据挖掘的定义及目标

所谓数据挖掘, 本质上来讲就是从大量的数据之中对潜在且具备价值的信息和数据进行自动深入挖掘的一个过程。时代在不断发展, 社会在不断进步, 科技创新速度也在不断加快, 各行各业在发展过程中会产生大量的数据, 而且积累量呈现出迅猛增加之势。如何深入到这些海量数据之中, 将有用的信息和知识全面提取出来, 是各大企业最为关心的一个问题。

对于数据挖掘而言, 其主要目标就是对各种数据进行深入分析并全面挖掘, 对其中的数据模式、规律以及异常情况等信息进行针对性获取, 为各项决策和预测工作的高效实施提供可靠依据, 其在数据分析领域中不仅仅是一个重要的分支, 也在人工智能领域占据了至关重要的地位。

数据挖掘涵盖了多个流程, 其中最为基础的一项内容就是数据预处理, 其目的就是将最原始的数据转化为适合后续挖掘的形式, 还能避免数据存在较大的差异性, 并降低噪声影响。在数据挖掘过程中, 还有一个重要环节就是特征选择, 其目标就是深入到原始数据之

中, 将最具代表性的特征优先选取进来, 这样就可以提高模型的准确性, 还能提高其泛化能力。在模型选择过程中, 是以特征选择为基础, 并依据相应任务将最合适的算法应用其中, 达到最为理想的挖掘状态。模型评估则是深入到模型之中, 对其性能情况进行全方位的科学评估, 并做好验证工作, 这样才能保证模型的科学性和有效性, 还能实现稳定运行。

二、数据挖掘技术在用电检查和降低线损中的应用意义

(一) 保障广大用电客户的利益

在用户实际用电的过程中, 若存在任何违反合同的用电行为, 例如擅自迁移、更改操作供电设备等, 都会出现严重的跳闸以及短路问题。若遇到特殊情况, 还会增加人员伤亡概率, 导致整个电力系统出现供电中断情况, 进而影响到其他用户的日常生活。针对此种情况, 及时开展用电检查和反窃电智能信息平台的建立, 可以及时发现这些违法用电情况, 并采取有效控制措施, 多方面保证广大电力客户的利益。

(二) 保障电力企业的经济效益

在用电检查和降低线损工作实施过程中, 将数据挖掘技术应用进来, 可以对各种窃电问题进行全面阻止, 而且供电企业第一时间采取应对措施, 可以避免电力企业遭受到过多的经济损失。在现代社会经济迅猛发展的背景下, 信息技术得到了广泛应用。那么在用电检查和降低线损过程中, 将科学的检查技术和防窃技术应用进来, 可以改善窃电现状, 为电力企业的可持续发展提供可靠依据。

(三) 推动企业安全发展

对于广大供电企业而言, 实现安全有序、稳定运行是最为重要的发展方向。那么, 将数据挖掘技术应用进来, 可以对各种违法违规的窃电事件以及违规用电问题

进行全面规避，多方面保证整个电网体系的安全性和稳定性，让供电企业的形象大幅提升上来，促进企业内部的安全生产运行。

三、数据挖掘技术在用电检查与降低线损中的应用分析

在电力事业发展过程中，用电检查和降低线损是至关重要的工作内容。可以多方面保证企业的经济效益，避免存在任何违规用电情况，保证电力系统的安全运行。

深入实施数据挖掘技术，可以对关键数据进行及时发现，并做好后续的监测和分析以及优化工作，达到更为理想的数据处理效果。

（一）用电检查数据采集

在用电检查过程中最为重要的一项基础工作内容就是采集用电检查数据，科学运用数据挖掘技术，可以整合传感器和专业监测设备，对电力系统运行情况进行实时监测，并对其中用电设备和线路进行全面分析。对所有与用电相关的各类数据进行及时获取，这些数据不仅包含电流和电压参数，还包含功率和频率等参数。不仅如此，还能深入到广大用电用户之中，对其用电行为和用电相关数据进行同步采集。在开展用电检查数据采集的过程中，主要应用以下几种方法：

1. 智能电表

对于智能电表而言，其主要就是对电能消耗的进行实时测量的最关键设备，其可以对电力实际使用情况进行全面记录，不仅能对用电量和用电时间进行记录，还能对负荷曲线进行记录。科学运用智能电表可以让电力系统运行更加可靠、安全。对所有用户的用电信息进行实时获取，还可以对用电异常以及节能措施实施情况进行精准识别和监测。

2. 传感器

在电力系统运行的过程中，可以将各式各样的传感器安装进来，可以对电力运行中的电流和电压以及其他参数进行实时监测。这些传感器分布的位置相对广泛，既可以在用电设备之上安装，还可以在输电线路以及变电站等领域安装，可以对各个节点的电力数据进行实时采集，保障采集的精准性。通过传感器获取到的数据可以对电力系统实际运行情况进行实时反馈，还能对一些设备故障问题以及电网复合变化情况及时呈现，为后续工作提供可靠依据。

3. 监控设备

除传感器以外，还可以将监控设备应用进来，对广大用电设备的运行情况进行实时监测。举例来讲，将最

为先进的红外摄像头应用其中，可以对变压器以及开关设备的具体温度变化情况进行实时监测，若出现超过预定阈值的情况，可以第一时间发出警报，避免出现设备过热引发安全事故等问题。

4. 数据采集系统

若电力企业开展大规模的用电检查工作时，只是依靠单一设备和技术，无法达到理想的检查效果。这就需要将一个全新的数据采集系统构建进来，通过该系统就能实现对各种数据的集中管理，还能进行针对性存储，并深入到各个监测设备中及时调取数据。这些数据还可以依据有线或无线的方式进一步传输到数据采集系统之中，最后实现自动化整合和处理。

（二）用电检查数据预处理

在用电检查过程中，还需要针对获取到的检查数据开展预处理工作。在预处理过程中，既要对原始数据进行清洗，还要进行转化，确保其形成规范化的数据，方便后续数据深入分析和挖掘。在对用电检查数据进行预处理过程中，主要包含步骤如下：

第一点，开展数据清洗工作。在预处理过程中，最首要的部位步骤就是数据清洗。其可以深入到原始数据之中，对存在的异常值和缺失值以及重复值等情况进行针对性识别和处理。其中异常值可能是因为数据采集过程中，存在误差或者是传感器本身出现故障进而导致的，应第一时间修正或者是删除。对于缺失值而言，则是因为设备故障或者是通信问题进而导致，需要第一时间进行填充。对于重复值而言，会影响到最终的分析结果，所以应第一时间开展去重处理工作。

第二点，数据转换，对于数据转换而言，是将最初的原始数据转化为更适合后续开展数据分析的形式。例如在针对电能使用量数据开展归一化处理，并将其转换为相对值，这样就可以方便在不同时间段和不同设备之间进行数据比较，还可以对电力参数进行标准化转换，确保其可以拥有同样的尺度，实现全面分布。

第三点，数据集成。在用电检查工作进展过程中，数据具备繁多复杂的特点，而且其来源方向非常广，往往来源于不同的数据源和设备。那么数据集成就是将这些非常分散的数据完全整合在一起，构建一个统一的数据集合，这样就可以在数据集合基础上构建全局视图，并为之提供更为准确的数据分析依据。

第四点，数据规范化。对于数据规范化而言，就是将数据转换为统一的单位和格式，这样就可以形成一致的数据类型，方便消除不同数据之间存在的度量差异，也能避免在后续数据分析过程中存在任何偏差或者是误

差问题。

第五点，特征选择。在数据预处理过程中，最后一项关键步骤就是特征选择。可以利用该技术从大量的特征之中将最为突出和最为重要的特征选取进来。而且通过特征选择工作的实施可以避免数据维度过大，还能让数据分析和挖掘效率大幅提升。任何无关和冗余的信息都能避免存在其中。

在现实中科学实施用电检查数据采集和预处理工作，可以将全新、干净且完全一致的数据集获取进来，为后续数据分析和挖掘深入开展提供可靠依据。而且这些数据的投入应用，还能对整个电力系统的可靠稳定运行进行全面优化，避免受到任何因素的影响，提高电网运行的安全性和可靠性，促进社会可持续发展。

（三）降低线损中的应用

1. 建立模型

在新时期发展背景下，我国各项技术都实现了全新发展和突破，其中计算机水平也在不断提升，并深入应用到了各行各业之中。那么，通过数据挖掘技术与计算机技术的有机联合运用，可以提高安全防御性能，还能具备安全监测等功能，避免存在任何的数据遗失问题。那么，在降低线损过程中，科学运用数据挖掘技术需要整合计算机技术构建全新的数据挖掘模型，目的就是为对电力运输中线损情况进行全面收集，并及时开展数据分类工作，及时发现异常问题。还可以根据电力企业的自身发展需求，对线损的内在数据信息进行全面收集，促进电力事业的稳定可靠发展。

2. 建立四分线损数据日管控方式

在降低线损过程中，利用数据挖掘技术应开展四分线损日数据管控工作，目的就是针对电力运行过程中所有的线损异常情况开展雷达式的监控，并针对异常率开展针对性分析。负责人员应及时挖掘线损的异常苗头，开展初步的处理工作。在基本问题全面解决之后，应深入到难点和痛点部位进行全面整合和汇总，由专业人员负责开展线损方面的跟踪分析，以实际异常数据为依据，以异常设备为对象，强化各个部门的共同配合和协调，并加强数据治理工作，提高整体的工作协调能力。

3. 形成同期线损与理论计算核对机制

首先，就是对同期系统和理论计算的差异值进行全面对比，还要将理论计算工具科学运用起来，对同期系统存在的异常情况进行针对性核查。还要深入到每一条线路、每一个台区之中，开展同期线损和理论线损的对比工作，并站在管理目标和技术实时这两个角度出发，

采取有效的管理措施，结合数据挖掘技术得到的数据结论，促进线损管理工作朝着规范化和精细化的方向发展。

其次，就是对业务处理流程进行全面规范，不论是变电站还是线路，又或是台区等区域，任何设备新增和切改等常态工作流程都要进行全面完善和记录，还要对具体操作和审核等工作环节的职责和方式进行全面确定，积极开展设备建档工作，并确保同期线损系统数据与现场设备实现动态化同步整合，达到理想的降低线损效果。在降低线损过程中，还需要安排专业的技术人员整合数据挖掘技术，对各区域运行的线损数据进行全面收集和分析，并结合结论对后续的线损工作解决方案制定提供可靠依据，保证最大化降低线损率，促进电力事业可持续发展。

四、结束语

在新时期发展背景下，我国电力事业呈现出了全新发展态势，人们对电力资源的需求量也在不断增加，电力企业面临的前新的发展机遇。但是因为电力系统分布范围较广，整体运行环境相对复杂，很多时候会受到各种因素的影响，出现短路或者是断路等问题，还整体线损率也相对较大。针对这一现实问题，电力企业就需要加大力度开展用电检查工作，同时降低线损率。但是，传统的工作方式存在一定的落后性和局限性特点，无法满足新时期的用电检查和降低线损需求，这就需要将全新的数据挖掘技术应用进来。通过该技术的顺利实施，可以及时针对获取到的原始数据进行针对性处理和分折，并通过清洗和对比的方式明确数据特点。工作人员依据获取到的最终数据及时了解到线损情况，并采取后续应对措施，针对性降低线损率，促进电力事业的可持续发展。

参考文献

- [1] 张晓琪. 基于数据挖掘技术的台区聚类及线损计算方法研究[D]. 郑州大学, 2022.
- [2] 崔赫. 基于数据挖掘技术的低压台区线损智能诊断系统研究[D]. 沈阳农业大学, 2022.
- [3] 董茵, 张涛. 大数据分析应用下的台区线损综合治理排查模型研究[J]. 电子测试, 2022, 36(10): 108-110+117.
- [4] 任艺婧. 基于有限样本集的台区理论线损数据驱动分析方法[D]. 山东大学, 2022.
- [5] 吴东名. 基于计量自动化系统的低压配电网电能质量与线损分析研究[D]. 华南理工大学, 2021.